

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-018729
(43)Date of publication of application : 19.01.1996

(51)Int.CI. H04N 1/028
G02B 27/00

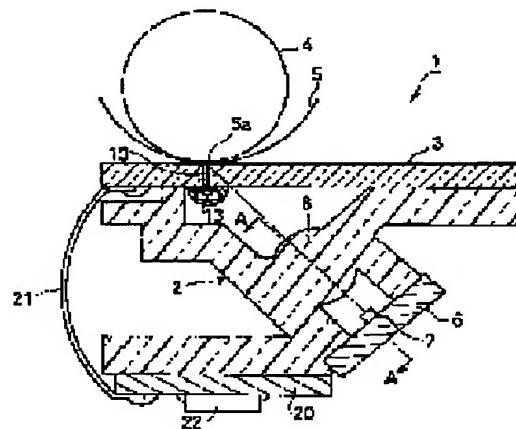
(21)Application number : 06-144416 (71)Applicant : ROHM CO LTD
(22)Date of filing : 27.06.1994 (72)Inventor : IMAMURA MASAYA

(54) IMAGE SENSOR AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To uniform the distribution of illuminance on an original surface reading position without inducing a lack in the illuminance of illumination light radiated from plural light emitting elements to the surface of an original.

CONSTITUTION: Plural light emitting elements 7 are arranged on the inside of a frame 2, illumination light radiated from these elements 7 is reflected on the surface 5 of an original to be read out and its reflected light is received by a light receiving element 13 through an optical image forming system 10. In this image sensor 1, a lens member 8 capable of executing illuminance uniforming/increasing action for plural illumination light beams radiated from those elements 7 on an original surface reading position 5a is arranged on the way of an optical path from the elements 7 up to the original surface 5. The lens member 8 is constituted of a convex lens member curved at prescribed curvature in both a main scanning direction and a sub-scanning direction.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.10.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-18729

(43)公開日 平成8年(1996)1月19日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 4 N 1/028

G 0 2 B 27/00

識別記号 序内整理番号

Z

F I

技術表示箇所

G 0 2 B 27/00

J

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全7頁)

(21)出願番号

特願平6-144416

(22)出願日

平成6年(1994)6月27日

(71)出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

(72)発明者 今村 将也

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

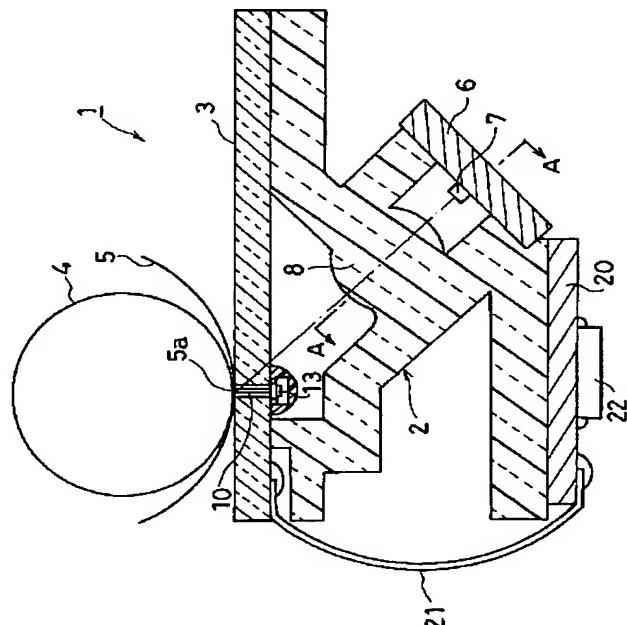
(74)代理人 弁理士 吉田 稔 (外2名)

(54)【発明の名称】 イメージセンサ、およびその製造方法

(57)【要約】

【目的】複数の発光素子7から原稿面5に向かって照射される照明光の照度不足を招くことなく、原稿面読み取り位置5aにおける照度分布の均一化を図る。

【構成】フレーム2の内部に複数の発光素子7を備えるとともに、これらの発光素子7から発せられた照明光を読み取り原稿面5で反射させた後、その反射光を光学的結像系10を介して受光素子13で受光させるように構成したイメージセンサ1において、上記複数の発光素子7から上記読み取り原稿面5に至る光路の途中に、これらの発光素子7からそれぞれ発せられた複数の照明光の原稿面読み取り位置5aにおける照度均一化作用または/および照度増大作用を行うレンズ部材8を介設する。そして、上記レンズ部材8を、主走査方向および副走査方向の双方向に対してそれぞれ所定の曲率で湾曲する凸レンズ部材とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 フレームの内部に複数の発光素子を備えるとともに、これらの発光素子から発せられた照明光を読み取り原稿面で反射させた後、その反射光を光学的結像系を介して受光素子で受光させるように構成したイメージセンサにおいて、

上記複数の発光素子から上記読み取り原稿面に至る光路の途中に、これらの発光素子からそれぞれ発せられた複数の照明光の原稿面読み取り位置における照度均一化作用または／および照度増大作用を行うレンズ部材を介設したことを特徴とする、イメージセンサ。

【請求項2】 上記レンズ部材は、主走査方向および副走査方向の双方向に対してそれぞれ所定の曲率で湾曲する凸レンズ部材である、請求項1に記載のイメージセンサ。

【請求項3】 上記レンズ部材の所定箇所には、その透過率を部分的に低下させるつや消しまたはマスクが施されている、請求項1または2に記載のイメージセンサ。

【請求項4】 上記レンズ部材と上記フレームとは、一体化して形成されている、請求項1ないし3のいずれかに記載のイメージセンサ。

【請求項5】 上記フレームの一端面側には、上記読み取り原稿面が接触する光ファイバーアレイプレートが配設されており、このプレートの光ファイバーアレイ部が、上記光学的結像系とされている、請求項1ないし4のいずれかに記載のイメージセンサ。

【請求項6】 上記請求項1ないし5のいずれかに記載したイメージセンサの製造方法であって、

上記複数の発光素子から発せられた照明光の原稿面読み取り位置における照度偏差を測定するステップと、

上記測定された照度偏差データに基づいて上記レンズ部材の形状を決定し、この形状に合致するように上記レンズ部材を成形するステップと、

を少なくとも含むことを特徴とする、イメージセンサの製造方法。

【請求項7】 上記レンズ部材を成形するステップにおいては、上記フレームと上記レンズ部材とを射出成形により一体的に成形する、請求項6に記載のイメージセンサの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本願発明は、イメージセンサおよびその製造方法に関し、特に、複数の発光素子から原稿面に向かって照射される照明光の照度を高め、あるいは照度偏差を減少させるための技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来におけるイメージセンサの一般的な構造は、図7に示すように、略矩形状のフレーム50の一面にガラス等の透明板51を配置し、プラテン52等によりバックアップされた読み取り原稿53を、上記透

明板51の表面に直接的に接触させながら搬送するようになっている。

【0003】 上記フレーム50内には、読み取り原稿53に向けて照明光を照射する発光素子54と、上記読み取り原稿53からの反射光を正立等倍に集光させるレンズアレイ55と、このレンズアレイ55により集光された光を受光する受光素子56とが配設されている。

【0004】 上記発光素子54は、光源用基板57上において紙面と直交する方向に複数個列状に搭載されている。また、上記受光素子56が搭載されている駆動用基板58上には、受光素子56の駆動ならびにその受光信号の処理等を行う各種電子部品59が実装されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記従来のイメージセンサによれば、複数の発光素子54からそれぞれ独立して発せられた照明光が、直接的に読み取り原稿53に対して照射される構造であるため、原稿面読み取り位置53aにおいて照度の偏差ないしバラツキが生じることになる。

【0006】 詳しくは、図8(b)にその概略を示すように、各発光素子54から発せられた照明光Jは、原稿面読み取り位置53aにおける各照射範囲rの中央部の照度が高いのに対して、その両側端部の照度は低くなる。これに起因して、図8(a)に示すように、その照度分布曲線W1は大きな振幅の波形状となり、上記読み取り原稿53に照射される光量に大きなバラツキが生じ、読み取り性能が悪化するという不具合を招く。

【0007】 なお、このような問題に対処するには、上記各発光素子54と原稿面読み取り位置53aとの離間寸法を長く設定すること、あるいは上記発光素子54の搭載個数を増加することが考えられる。しかしながら、前者の場合には、原稿面読み取り位置53aにおける照度が不足して良好な読み取り性能が得られず、また後者の場合には、十分な照度が得られるもののコストの高騰を招くことになる。

【0008】 本願発明は、上述の事情のもとで考え出されたものであって、複数の発光素子から原稿面に向かって照射される照明光の照度不足を招くことなく、原稿面読み取り位置における照度分布の均一化を図ることをその課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するため、本願発明では、次の技術的手段を講じている。

【0010】 すなわち、本願の請求項1に記載した発明は、フレームの内部に複数の発光素子を備えるとともに、これらの発光素子から発せられた照明光を読み取り原稿面で反射させた後、その反射光を光学的結像系を介して受光素子で受光させるように構成したイメージセンサにおいて、上記複数の発光素子から上記読み取り原稿面に至る光路の途中に、これらの発光素子からそれぞれ

発せられた複数の照明光の原稿面読み取り位置における照度均一化作用または／および照度増大作用を行うレンズ部材を介設したことを特徴としている。

【0011】この場合、上記レンズ部材は、主走査方向および副走査方向の双方方向に対してそれぞれ所定の曲率で湾曲する凸レンズ部材として構成することができる（請求項2）。

【0012】そして、上記レンズ部材の所定箇所には、その透過率を部分的に低下させるつや消しまたはマスクが施されていることが好ましい（請求項3）。

【0013】また、上記レンズ部材と上記フレームとは、一体化して形成されていることが好ましい（請求項4）。

【0014】なお、上記フレームの一端面側に、上記読み取り原稿面が接触する光ファイバーアレイプレートを配設し、このプレートの光ファイバーアレイ部を、上記光学的結像系とすることができる（請求項5）。

【0015】一方、本願の請求項6に記載した発明は、上記請求項1ないし5のいずれかに記載したイメージセンサの製造方法であって、上記複数の発光素子から発せられた照明光の原稿面読み取り位置における照度偏差を測定するステップと、上記測定された照度偏差データに基づいて上記レンズ部材の形状を決定し、この形状に合致するように上記レンズ部材を成形するステップと、を少なくとも含むことを特徴としている。

【0016】そして、この場合には、上記レンズ部材を成形するステップにおいて、上記フレームと上記レンズ部材とを射出成形により一体的に成形することが好ましい（請求項7）。

【0017】

【発明の作用および効果】上記請求項1に記載した発明によれば、フレーム内に配設されている複数の発光素子から読み取り原稿面に至る光路の途中に、所定の作用を行うレンズ部材を介設したから、このレンズ部材が有している光学的特性に起因して、各発光素子から原稿面読み取り位置に至った照明光の照度の均一化または／および照度の増大が可能になる。

【0018】詳しくは、原稿面読み取り位置におけるそれぞれの照明光の照射範囲の中央部のみならず両側端部についても、上記レンズ部材が備えているレンズ機能である光屈折作用あるいは集光作用等に伴ってその照度が増大する。したがって、照射範囲全域における照度分布のバラツキが可及的に小さくなるばかりでなく、全体としての照度が高められる。

【0019】このように、従来は何も存在していなかった箇所に、レンズ部材を配設したことにより、発光素子と原稿面読み取り位置との離間寸法を長くすることなく、しかも発光素子の個数を増加させることなく、照度の増大ならびに均一化が実現され、イメージセンサの読み取り性能や品質が効果的に向上する。

【0020】そして、上記のような照度増大および均一化作用を行い得るレンズ部材の基本的な形状の一例として、上記請求項2に記載した発明のように、主走査方向と副走査方向との双方方向に対してそれぞれ所定の曲率で湾曲する凸レンズ形状とすることが挙げられる。詳述すると、たとえば一方に對してのみ所定の曲率で湾曲する円柱または半円柱形状にするのではなく、上記双方方向に對して湾曲するたとえば近似的球面部分を有する形状にするのである。この場合には、片凸レンズ部材であっても、上記の作用効果をある程度は期待できるが、両凸レンズ部材とすることがより好ましい。

【0021】また、上記請求項3に記載した発明のように、上記レンズ部材の所定箇所につや消しあるいはマスクを施すことにより、たとえば不要な部分、具体例としては照明光の照射幅を所要寸法に設定する上で不要な部分について、透過率が低下することになる。これにより、レンズ部材から原稿面読み取り位置に到達する照明光の広がり度合いを適切に調整できることになる。

【0022】さらに、上記請求項4に記載した発明のように、レンズ部材とフレームとを一体的に形成すれば、その製造が極めて容易化される。すなわち、レンズ部材を別途設けたにも拘らず、そ製造時における作業工数ないし取り付け等の工数は増加せず、したがって製造コストの上昇も抑制できることになる。

【0023】なお、上記請求項5に記載した発明のように、光ファイバーアレイプレートの光ファイバーアレイ部を、光学的結像系として有効利用すれば、従来のように正立等倍型あるいは屈折率分布型のレンズアレイを使用する必要がなくなる。これにより、高価なレンズアレイが不要になるとともに、その共役長ないし結像距離の確保が不要になり、低価格化や小型化を図るための一助になる。

【0024】一方、上記請求項6に記載した発明は、上記の構造を備えたイメージセンサの製造方法、特にレンズ部材およびその周辺の構成要素の製造方法に係るものである。これによれば、上記レンズ部材を成形するに際して、まず発光素子から発せられた照明光の照度偏差を測定しておき、この測定結果に基づいてレンズ部材の形状を決定するものであるから、上記レンズ部材の形状が現実の照度偏差に対応したものになる。したがって、レンズ部材による照度分布の均一化はより確実に行われる。

【0025】さらに、上記請求項7に記載した発明のように、上記レンズ部材の成形に際しては、射出成形によりフレームと一体的に形成することが、成形加工の容易化や既述の製造コスト上の問題等を勘案すれば、より好ましいものである。

【0026】

【実施例の説明】以下、本願発明の好ましい実施例を、図面を参照しつつ具体的に説明する。

【0027】図1は本願発明に係るイメージセンサの全体構成を示す縦断正面図である。同図に示すように、このイメージセンサ1の概略構成は、一体形成されたフレーム2の上面側に、光ファイバーアレイプレート3が配設されており、プラテン4等によりバックアップされた読み取り原稿5は、上記光ファイバーアレイプレート3の表面に接触した状態で搬送される構成である。

【0028】上記フレーム2の下方隅部には、傾斜状に光源用基板6が取り付けられており、この光源用基板6上に、複数のLED素子等の発光素子7が列状に搭載されている。上記発光素子7から上記読み取り原稿5に至る光路の途中には、フレーム2の一部を構成するレンズ部8が介在されている。このレンズ部8は、後述する照度均一化作用および照度増大作用を行うものである。

【0029】図2に示すように、上記レンズ部8は複数個が多連状に形成されており、この各レンズ部8は、上記複数の発光素子7の発光側にそれぞれ対応して形成されている。そして、上記レンズ部8は、主走査方向(a-a方向)に対して表裏両面が所定の曲率で湾曲する両凸形状に形成されるとともに、副走査方向(a-aと直交する方向)に対しても同様に両凸形状に形成されている(図1参照)。なお、この実施例では、上記レンズ部8の裏面側が表面側よりも主走査方向における曲率半径が小さく設定されている(図5参照)。

【0030】上記各レンズ部8を成形するに際しては、予め上記各発光素子7から発せられた照明光の原稿面読み取り位置5aにおける照度偏差を照度測定手段を用いて測定し、この測定した照度偏差データに基づいて、その偏差ないしバラツキが可及的に低減されるように上記レンズ部8の形状を決定する。そして、この決定した形状に対応する金型等を製作し、この金型等を用いて上記レンズ部8の成形ならびにフレーム2の成形が行われる。

【0031】上記レンズ部8が一体化されたフレーム2の材質としては、透光性を有するアクリルやポリカーボネイトが適しているが、その他の樹脂等を使用することも可能である。また、その成形方法についても、特に限定されるわけではないが、射出成形法が適している。

【0032】一方、図3および図4に示すように、上記光ファイバーアレイプレート3は、透明ガラス等のプレート部9の幅方向中間部を長手方向に沿って配列された光ファイバーアレイ部10を備えている。この光ファイバーアレイ部10は、多数本の光ファイバーケーブル10aの束であり、各ケーブル10aの相互間には、透光性を有する樹脂あるいはガラスが充填されている。したがって、図4に一点鎖線で示すように、光は上記各ケーブル10a相互間の透光性充填部を介して読み取り原稿5の原稿面読み取り位置5aに照射可能とされている。

【0033】上記光ファイバーアレイプレート3の裏面における光ファイバーアレイ部10の近傍には、二種類

の透明電極パターン11、12が形成されているとともに、その裏側に上記読み取り原稿5からの反射光を受光する受光素子13が取り付け保持されている。上記受光素子13は、紙面と直交する方向に複数個が列状に配置されており、これらの受光素子13を装着した基板14は、その電極上に形成したバンプ15、16を上記透明電極パターン11、12にそれぞれ圧着等の手法を用いて接合させることにより、上記光ファイバーアレイプレート3に保持されている。

【0034】上記光ファイバーアレイ部10の裏面側には、上記受光素子13および基板14を覆う透明樹脂等の保護層17が形成されており、これにより、上記受光素子13の保護、および基板14のプレート3に対する接合強度の強化が図られている。また、上記光ファイバーアレイ部10の裏面側は、受光素子13に至る光透過部分が主走査方向に沿う所定細幅の帯状領域となるように、黒色等の非透光性を有するマスク18、19により覆われている。

【0035】なお、図1に示すように、上記フレーム2の下端面には、駆動用基板20が取り付けられているとともに、この駆動用基板20には、上記受光素子13からフレキシケーブル21を介して送出される受光信号を処理するためのバイパスコンデンサ、オペアンプ、あるいはスイッチ類等の電子部品22が搭載されている。

【0036】次に、上記実施例の作用を、フレーム2に一体形成された上記レンズ部8の光学的特性に重点を置いて説明する。

【0037】図5は、1個の発光素子7に対応する上記レンズ部8の光学的特性を模式的に示すものである。同図に示すように、たとえば発光素子7の主走査方向における3つの点x、y、zから光が発せられた場合について考察すれば、各点からの光は、上記レンズ部8の裏面における入射角およびレンズ部8の屈折率の影響により、上記光ファイバーアレイ部10すなわち原稿面読み取り位置5aに達した時点で、それぞれが所定の位置において集光される。

【0038】その集光度合いは、たとえば上記の点xから発せられた光の原稿面読み取り位置5aにおける集光部Xの照度が100%であると仮定すると、点yから発せられた光の集光部Yにおける照度は90%、点zから発せられた光の集光部Zにおける照度は80%になる。したがって、上記発光素子7の発光部全域から発せられる照明光の上記原稿面読み取り位置5aにおける照度のバラツキは100%~80%の範囲内程度に収まることになり、そのバラツキの度合いは極めて小さなものになる。

【0039】加えて、上記の点zから発せられた光の集光部Zの位置は、この光が直進する場合と比較して、集光部Xから遠ざかることになり、したがって上記レンズ部8を介在させない場合と比較して、主走査方向における

る照射幅L1が広くなる。これにより、上記発光素子7の配列個数を比較的少なくしても、上記原稿面読み取り位置5aの全域にわたる照度を十分なものにすることができる。

【0040】以上のような各レンズ部8による光学的特性を模式的に描写すれば、図6(b)に示すような状態になるが、このような各レンズ部8の作用による最適な照射幅L1を得るには、上記レンズ部8の表裏面の形状およびその材質に起因する屈折率の大きさを、図5に示すような特性が得られるように設定しておく必要がある。加えて、上記一体化されているレンズ部8の光透過率をつや消あるいはマスクにより低下させる箇所の範囲、すなわち各レンズ部8の連結部分の光透過率低下箇所の範囲等についても、適切に設定しておく必要がある。

【0041】そして、各発光素子7からの光がレンズ部8を通過して上記のような光学的作用を受けることにより、図6(a)に実線で示すようなバラツキの少ない均一化された照度分布特性曲線Wが得られる。そして、この照度分布特性曲線Wは、同図に鎖線で示す従来の照度分布特性曲線W1と比較すれば、照度分布のバラツキが極めて小さくなっていることが明らかである。これに加えて、既述のレンズ部8の集光作用によりその照度も高められており、結果的には、上記原稿面読み取り位置5aの全域にわたる照度分布の均一化および照度の向上が図られる。

【0042】なお、上記実施例は、光ファイバーアレイプレート3を使用したイメージセンサ1に本願発明を適用したものであるが、これとは別に、たとえば図7に示すような構成を備えたイメージセンサについても、透明板51と発光素子54との間にレンズ部を介設することにより、同様に本願発明を適用することが可能である。

【0043】また、上記レンズ部は、フレームと一緒に形成されたものであるが、この両者を別体として形成してもよく、またレンズ部自体もそれぞれの発光素子に対応する部分を別々に独立した状態で形成してもよい。

【0044】さらに、上記実施例におけるレンズ部の形

状は、表裏両面がそれぞれ主走査方向および副走査方向の双方向に対して所定の曲率で湾曲する両凸レンズ形状であるが、たとえば表面または裏面のいずれか一方のみが上記双方向に対して湾曲する片凸レンズ形状（一方の面は平面あるいは円柱面）であっても、他方の面の曲率やその屈折率を適切なものとすれば、上記と同様の作用効果を得ることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明に係るイメージセンサの実施例を示す要部縦断正面図である。

【図2】図1のA-A線に沿って切断した概略縦断側面図である。

【図3】上記イメージセンサの原稿面読み取り位置近傍の構成を示す要部概略斜視図である。

【図4】上記原稿面読み取り位置近傍における光路を示す要部縦断正面図である。

【図5】上記イメージセンサの構成要素であるレンズ部材の光特性を示す概略側面図である。

【図6】上記イメージセンサの作用を示すものであり、図6(a)は照明光の特性曲線を示すグラフ、図6(b)は照明光の照射状態を示す概略側面図である。

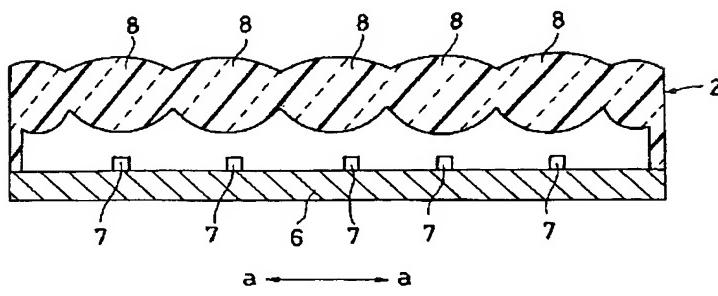
【図7】従来のイメージセンサの構成を示す概略縦断正面図である。

【図8】上記従来のイメージセンサの作用を示すものであり、図8(a)は照明光の特性曲線を示すグラフ、図8(b)は照明光の照射状態を示す概略側面図である。

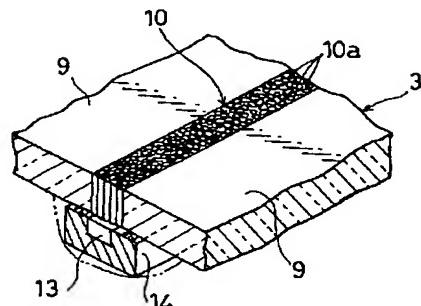
【符号の説明】

- 1 イメージセンサ
- 2 フレーム
- 3 光ファイバーアレイプレート
- 5 読み取り原稿
- 5a 読み取り原稿面位置
- 7 発光素子
- 8 レンズ部材（レンズ部）
- 10 光学的結像系（光ファイバーアレイ部）
- 13 受光素子
- 14

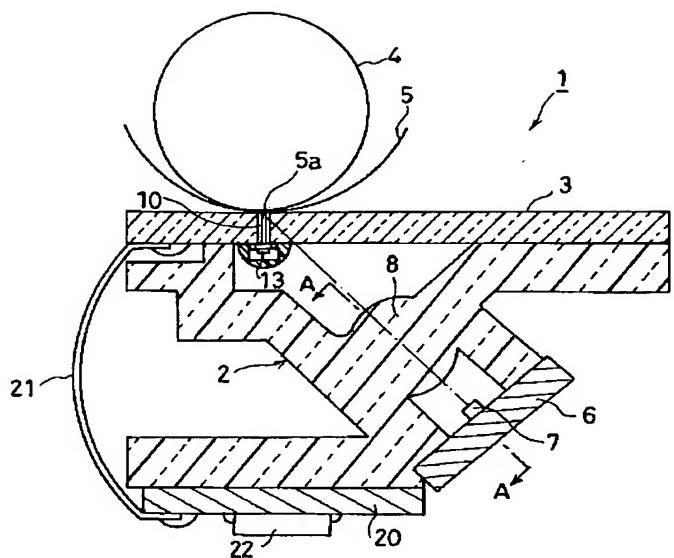
【図2】



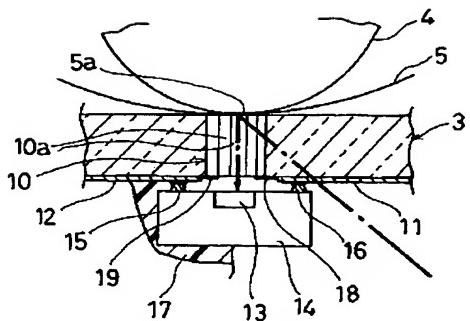
【図3】



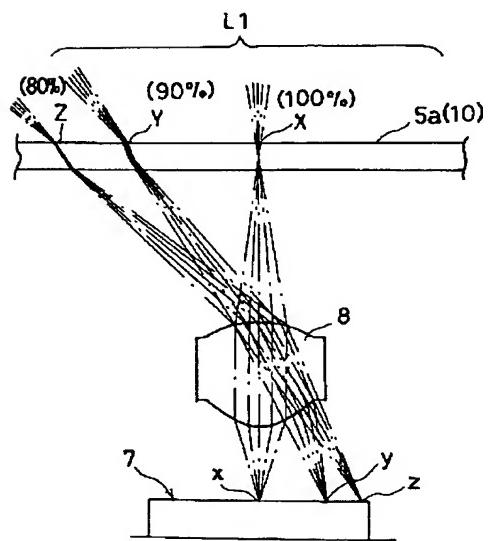
【図1】



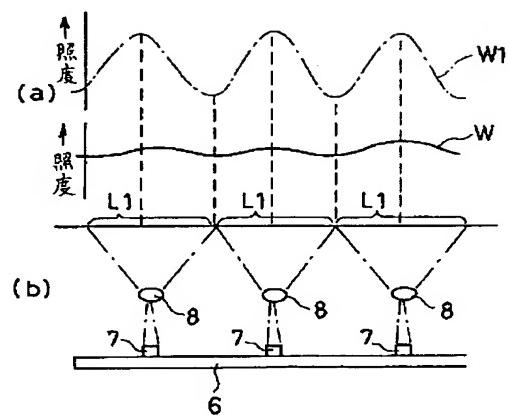
【図4】



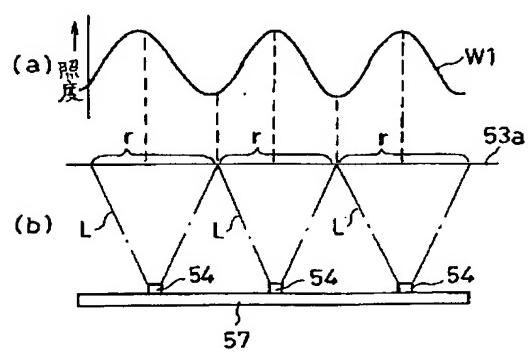
【図5】



【図6】



【図8】



【図7】

